Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Probe (spez. Bodenart)	KW (mg/kg)		KW mob. (mg/kg)		BTEX (mg/kg)		BTX (mg/kg)		PAK_{16} (mg/kg)		B[a]P (mg/kg)		LHKW (mg/kg)		PCB_6 (mg/kg)		EOX (mg/kg)		As (mg/kg)		Pb (mg/kg)		Cd (mg/kg)		Cr (mg/kg)		Cu (mg/kg)		Ni (mg/kg)		Hg (mg/kg)		Zn (mg/kg)		Tl (mg/kg)		CN (mg/kg)		TOC (Gew-%)		GV (Gew-%)		lip. St. (Gew-%)	
	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV
MP 1 (Sand)	<100		78		<1		<1		130		4,5		<1		<0,01		<1		5		20		0,39		8,7		18		12		<0,1		50		<0,3		<1		2,2		4,2		0,095	
MP 2 (Schluff)	<100		<50		<1		<1		11		0,65		<1		<0,01		<1		12		154		0,49		15		47		15		0,83		188		<0,3		<1		6,6		7,8		0,083	
MP 3 (Schluff)	<100		<50		<1		<1		<0,75		0,051		<1		<0,01		<1		5,9		40		0,46		12		18		10		0,27		89		<0,3		<1		2,5		4,1		0,11	
MP 4 (Sand)	<100		<50		8,9		8,9		6		0,5		4		0,014		<1		6,7		34		0,13		47		25		16		0,1		48		<0,3		<1		3,1		3,8		0,074	

Tabelle II.1.2-2: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Z 0 (Sand)	100	100	1		3	0,3	1	0,05	1	10	40	0,4	30	20	15	0,1	60	0,4	0	0,5																						
Z 0 (Lehm/Schluff)	100	100	1		3	0,3	1	0,05	1	15	70	1	60	40	50	0,5	150	0,7	0	0,5																						
Z 0 (Ton)	100	100	1		3	0,3	1	0,05	1	20	100	1,5	100	60	70	1	200	1	0	0,5																						

Tabelle II.1.2-4: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Z 1	600	300	1		3	0,9	1	0,15	3	45	210	3	180	120	150	1,5	450	2,1	3	1,5																						
Z 2	2000	1000	1		30	3	1	0,5	10	150	700	10	600	400	500	5	1500	7	10	5																						
> Z 2																																										

Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung

DK 0	500		6	6	30		1																																		
DK I																																										
DK II																																										
DK III																																										

1	3	0,1
1	3	0,4
3	5	0,8
6	10	4

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Eluat)

Probe	pH-Wert		el. Leitf. (µS/cm)		Cl (mg/l)		SO_4 (mg/l)		CN (µg/l)		CN l.f. (mg/l)		Ph.-Ind. (µg/l)		As (µg/l)		Pb (µg/l)		Cd (µg/l)		Cr (µg/l)		Cu (µg/l)		Ni (µg/l)		Hg (µg/l)		Zn (µg/l)		G. g. F. (mg/l)		F (mg/l)		Sb (mg/l)		Ba (mg/l)		Mo (mg/l)		Se (mg/l)		DOC (mg/l)	
	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV
MP 1	9,7		429		36		51		<5		<0,01		<5		9,3		<1		<0,3		2,2		13		3,1		<0,2		<10		526		0,65		0,021		0,014		0,0076		0,0036		16	
MP 2	8,3		296		14		35		<5		<0,01		<5		4,6		<1		<0,3		<1		7,8		<1		<0,2		<10		250		1,1		0,0061		0,28		0,012		0,0035		8	
MP 3	8,2		537		12		130		<5		<0,01		7		2,5		1,4		<0,3		<1		3,6		<1		<0,2		14		452		0,38		0,0032		0,14		0,0073		0,003		9,8	
MP 4	8,5		185		4		29		<5		<0,01		<5		3,2		<1		<0,3		<1		1,9		<1		<0,2		<10		144		0,47		0,0018		0,016		0,0055		0,0037		2,3	

Tabelle II.1.2-3: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Z 0	6,5-9,5	250	30	20	5		20	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150																											

Tabelle II.1.2-5: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Z 1.1	6,5-9,5	250	30	20	5		20	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150																											
Z 1.2	6-12	1500	50	50	10		40	20	80	3	25	60	20	1	200																											
Z 2	5,5-12	2000	100	200	20		100	60	200	6	60	100	70	2	600																											
> Z 2																																										

Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung

DK 0	5,5-13		80	100		0,01	100	50	50	4	50	200	40	1	400	400	1	0,006	2	0,05	0,01	50																						
DK I	5,5-13		1500	2000		0,1	200	200	200	50	300	1000	200	5	2000	3000	5	0,03	5	0,3	0,03	50																						
DK II	5,5-13		1500	2000		0,5	50000	200	1000	100	1000	5000	1000	20	5000	6000	15	0,07	10	1	0,05	80																						
DK III	4-13		2500	5000		1	100000	2500	5000	500	7000	10000	4000	200	20000	10000	50	0,5	30	3	0,7	100																						

Probe	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Zuordnung gemäß LAGA-Richtlinie	**> Z 2**	**> Z 2**	**Z 2**	**> Z 2**
Zuordnung gemäß Deponieverordnung	**DK II**	**> DK III**	**DK II**	**DK III**

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Probe (spez. Bodenart)	KW (mg/kg)		KW mob. (mg/kg)		BTEX (mg/kg)		BTX (mg/kg)		PAK_{16} (mg/kg)		B[a]P (mg/kg)		LHKW (mg/kg)		PCB_6 (mg/kg)		EOX (mg/kg)		As (mg/kg)		Pb (mg/kg)		Cd (mg/kg)		Cr (mg/kg)		Cu (mg/kg)		Ni (mg/kg)		Hg (mg/kg)		Zn (mg/kg)		Tl (mg/kg)		CN (mg/kg)		TOC (Gew-%)		GV (Gew-%)		lip. St. (Gew-%)	
	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV
MP 5 (Schluff)	<100		<50		<1		<1		1,2		0,063		<1		<0,01		<1		5		52		0,29		33		20		11		0,33		57		<0,3		<1		3,3		4,5		0,12	
MP 6 (Sand)	<100		<50		<1		<1		<0,75		<0,05		<1		<0,01		<1		7,2		16		0,31		11		20		18		<0,1		59		<0,3		194		2,3		5,4		0,028	
MP 7 (Schluff)	<100		<50		<1		<1		<0,75		0,062		<1		<0,01		<1		6		55		0,36		12		23		19		0,17		85		<0,3		<1		2,1		3,7		0,082	
MP 8 (Schluff)	<100		<50		<1		<1		<0,75		<0,05		<1		0,016		<1		7,5		20		0,22		10		25		20		<0,1		54		<0,3		<1		3		6,3		0,067	

Tabelle II.1.2-2: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Z 0 (Sand)	100	100	1		3	0,3	1	0,05	1	10	40	0,4	30	20	15	0,1	60	0,4	0	0,5																						
Z 0 (Lehm/Schluff)	100	100	1		3	0,3	1	0,05	1	15	70	1	60	40	50	0,5	150	0,7	0	0,5																						
Z 0 (Ton)	100	100	1		3	0,3	1	0,05	1	20	100	1,5	100	60	70	1	200	1	0	0,5																						

Tabelle II.1.2-4: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Z 1	600	300	1		3	0,9	1	0,15	3	45	210	3	180	120	150	1,5	450	2,1	3	1,5																						
Z 2	2000	1000	1		30	3	1	0,5	10	150	700	10	600	400	500	5	1500	7	10	5																						
> Z 2																																										

Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung

DK 0	500		6	6	30		1																																			
DK I																																										
DK II																																										
DK III																																										

1	3	0,1
1	3	0,4
3	5	0,8
6	10	4

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Eluat)

Probe	pH-Wert		el. Leitf. (µS/cm)		Cl (mg/l)		SO_4 (mg/l)		CN (µg/l)		CN l.f. (mg/l)		Ph.-Ind. (µg/l)		As (µg/l)		Pb (µg/l)		Cd (µg/l)		Cr (µg/l)		Cu (µg/l)		Ni (µg/l)		Hg (µg/l)		Zn (µg/l)		G. g. F. (mg/l)		F (mg/l)		Sb (mg/l)		Ba (mg/l)		Mo (mg/l)		Se (mg/l)		DOC (mg/l)	
	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV
MP 5	8,4		1020		60		330		<5		<0,01		<5		0,96		<1		<0,3		<1		2		<1		<0,2		<10		872		0,16		0,0018		0,097		0,0066		0,0022		13	
MP 6	8,1		187		4,8		23		<5		<0,01		<5		1,8		<1		<0,3		<1		4,2		<1		<0,2		<10		134		0,91		<0,001		0,017		0,0055		<0,002		4,8	
MP 7	8,2		201		2,5		13		<5		<0,01		<5		1		<1		<0,3		<1		3,9		<1		<0,2		17		156		0,4		<0,001		0,032		0,0071		<0,002		4,9	
MP 8	8,3		253		3,8		32		<5		<0,01		<5		<0,5		<1		0,38		<1		1,1		<1		<0,2		<10		240		0,38		<0,001		0,028		0,0027		0,0076		4	

Tabelle II.1.2-3: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Z 0	6,5-9,5	250	30	20	5		20	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150																											

Tabelle II.1.2-5: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Z 1.1	6,5-9,5	250	30	20	5		20	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150																											
Z 1.2	6-12	1500	50	50	10		40	20	80	3	25	60	20	1	200																											
Z 2	5,5-12	2000	100	200	20		100	60	200	6	60	100	70	2	600																											
> Z 2																																										

Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung

DK 0	5,5-13		80	100		0,01	100	50	50	4	50	200	40	1	400	400	1	0,006	2	0,05	0,01	50																						
DK I	5,5-13		1500	2000		0,1	200	200	200	50	300	1000	200	5	2000	3000	5	0,03	5	0,3	0,03	50																						
DK II	5,5-13		1500	2000		0,5	50000	200	1000	100	1000	5000	1000	20	5000	6000	15	0,07	10	1	0,05	80																						
DK III	4-13		2500	5000		1	100000	2500	5000	500	7000	10000	4000	200	20000	10000	50	0,5	30	3	0,7	100																						

Probe	MP 5	MP 6	MP 7	MP 8
Zuordnung gemäß LAGA-Richtlinie	**> Z 2**	**> Z 2**	**Z 2**	**Z 2**
Zuordnung gemäß Deponieverordnung	**DK III**	**DK III**	**DK II**	**DK III**

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Probe (spez. Bodenart)	KW (mg/kg)		KW mob. (mg/kg)		BTEX (mg/kg)		BTX (mg/kg)		PAK_{16} (mg/kg)		B[a]P (mg/kg)		LHKW (mg/kg)		PCB_6 (mg/kg)		EOX (mg/kg)		As (mg/kg)		Pb (mg/kg)		Cd (mg/kg)		Cr (mg/kg)		Cu (mg/kg)		Ni (mg/kg)		Hg (mg/kg)		Zn (mg/kg)		Tl (mg/kg)		CN (mg/kg)		TOC (Gew-%)		GV (Gew-%)		lip. St. (Gew-%)	
	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV
RKS 4 (Schluff)	530				<1		<1		150		1,2		<1																															

Tabelle II.1.2-2: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Z 0 (Sand)	100	100	1	3	0,3	1	0,05	1	10	40	0,4	30	20	15	0,1	60	0,4	0	0,5	
Z 0 (Lehm/Schluff)	100	100	1	3	0,3	1	0,05	1	15	70	1	60	40	50	0,5	150	0,7	0	0,5	
Z 0 (Ton)	100	100	1	3	0,3	1	0,05	1	20	100	1,5	100	60	70	1	200	1	0	0,5	

Tabelle II.1.2-4: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Z 1	600	300	1	3	0,9	1	0,15	3	45	210	3	180	120	150	1,5	450	2,1	3	1,5	
Z 2	2000	1000	1	30	3	1	0,5	10	150	700	10	600	400	500	5	1500	7	10	5	
> Z 2																				

Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung

DK 0	500		6	6	30		1													
DK I																				
DK II																				
DK III																				

1	3	0,1
1	3	0,4
3	5	0,8
6	10	4

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Eluat)

Probe	pH-Wert		el. Leitf. (µS/cm)		Cl (mg/l)		SO_4 (mg/l)		CN (µg/l)		CN l.f. (mg/l)		Ph.-Ind. (µg/l)		As (µg/l)		Pb (µg/l)		Cd (µg/l)		Cr (µg/l)		Cu (µg/l)		Ni (µg/l)		Hg (µg/l)		Zn (µg/l)		G. g. F. (mg/l)		F (mg/l)		Sb (mg/l)		Ba (mg/l)		Mo (mg/l)		Se (mg/l)		DOC (mg/l)	
	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV	LAGA	DepV
RKS 4																																											

Tabelle II.1.2-3: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Z 0	6,5-9,5	250	30	20	5		20	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150					

Tabelle II.1.2-5: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Z 1.1	6,5-9,5	250	30	20	5		20	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150					
Z 1.2	6-12	1500	50	50	10		40	20	80	3	25	60	20	1	200					
Z 2	5,5-12	2000	100	200	20		100	60	200	6	60	100	70	2	600					
> Z 2																				

Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung

DK 0	5,5-13		80	100		0,01	100	50	50	4	50	200	40	1	400	400	1	0,006	2	0,05	0,01	50
DK I	5,5-13		1500	2000		0,1	200	200	200	50	300	1000	200	5	2000	3000	5	0,03	5	0,3	0,03	50
DK II	5,5-13		1500	2000		0,5	50000	200	1000	100	1000	5000	1000	20	5000	6000	15	0,07	10	1	0,05	80
DK III	4-13		2500	5000		1	100000	2500	5000	500	7000	10000	4000	200	20000	10000	50	0,5	30	3	0,7	100

Probe	RKS 4			
Zuordnung gemäß LAGA-Richtlinie	> Z 2			
Zuordnung gemäß Deponieverordnung	DK I			

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

KW = Kohlenwasserstoffe gesamt (C_{10} - C_{40})
KW mob. = Kohlenwasserstoffe (C_{10} - C_{22})
BTEX = leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, m- und p-Xylol, o-Xylol)
BTX = leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe einschl. Styrol und Cumol
PAK = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)
B[a]P = Einzelwert für Benzo[a]Pyren
LHKW = leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
PCB = polychlorierte Biphenyle
EOX = extrahierbare organische Halogenverbindungen
As = Arsen
Pb = Blei
Cd = Cadmium
Cr = Chrom
Cu = Kupfer
Ni = Nickel
Hg = Quecksilber
Zn = Zink
Tl = Thallium
CN = Cyanid
TOC = organischer Kohlenstoff gesamt
GV = Glühverlust
lip. St. = lipophile Stoffe
el. Leitf. = elektrische Leitfähigkeit
Cl = Chlorid
SO_4 = Sulfat
Cn l. f. = Cyanide leicht freisetzbar
Ph.-Ind. = Phenolindex
G. g. F. = Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen
F = Fluorid
Sb = Antimon
Ba = Barium
Mo = Molybdän
Se = Selen
DOC = gelöster organischer Kohlenstoff
< = kleiner Bestimmungsgrenze

Dr. Fritz Krause
erdbaulabor
Harkortstraße 14 48163 Münster

Neubau Bürgercampus Ahlen
Westenmauer, Ahlen

Ergebnisse der Untersuchungen auf Beton- / Stahlaggressivität

Betonaggressivität			**<XA1** (nicht)	**XA1** (schwach)	**XA2** (stark)	**XA3** (sehr stark)
pH-Wert		7,1	> 6,5	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
CO_2	(mg/l)	<5	< 15	15 - 40	40 - 100	> 100
NH_4	(mg/l)	9,8	< 15	15 - 30	30 - 60	> 60
Mg	(mg/l)	16	< 300	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
SO_4	(mg/l)	82	< 200	200 - 600	600 - 3000	> 3000

Stahlaggressivität

Art des Wassers		fließendes Gewässer
	x	stehendes Gewässer
		Küste von Binnenseen
		anaerob. Moor, Meerküste
N_1-Wert	**-1**	

Lages des Objektes		Unterwasserbereich
	x	Wasser/Luft Bereich
		Spritzwasserbereich
N_2-Wert	**1**	

Chlorid &	290	(mg/l)	8,18	mol/m³
Sulfat	82	(mg/l)	0,85	mol/m³
N_3-Wert	**-4**			

Säurekapazität	15,4	(mmol/l)
N_4-Wert	**5**	

Calcium	211	(mg/l)	5,28	mol/m³
N_5-Wert	**1**			

pH-Wert	7,1
N_6-Wert	**0**

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten / niederlegierten Stählen in Wasser (W_0 / W_1)

	Mulden- / Lochkorrosion	**Flächenkorrosion**
sehr gering	≥ 0	≥ 0 bis -4
gering	-1 bis -4	< -4 bis -8
mittel	< -4 bis -8	< -8
hoch	< -8	

W_0	0,2	0,2
W_1	-2,8	-2,8

Dr. Fritz Krause
erdbaulabor
Harkortstraße 14 48163 Münster

Neubau Bürgercampus Ahlen
Westenmauer, Ahlen

Erläuterungen

CO_2 = Kohlenstoffdioxid (kalklösend)
NH_4 = Ammonium
Mg = Magnesium
SO_4 = Sulfat

W_0 = $N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4$
(Wahrscheinlichkeit für freie Korrosion)

W_1 = $W_0 - N_1 + N_2 \cdot N_3$
(Wahrscheinlichkeit für Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze)